

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-228085

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/139

G02F 1/133

G02F 1/1333

G02F 1/1335

G02F 1/13357

G02F 1/1339

G02F 1/1343

(21)Application number : 2002-
029236

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC
IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.02.2002 (72)Inventor : YAMAKITA HIROFUMI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To actualize high-speed response for adaptation to

field sequential driving by a high-precision narrow cell gap without increasing the load nor the cost of a process.

SOLUTION: A liquid crystal layer 5 has a narrow gap of 2 μm in thickness and then while the total of a rise and a fall response time can be shortened to ≤ 1.5 msec by making good use of features of an OCB-mode liquid crystal, a layer which can function as a cell gap restriction member can easily be formed by a process of one black matrix layer 14. As compared with a conventional resin bead scattering system, a process of scattering beads can be omitted and a liquid crystal panel having a high-precision cell gap having small variance can be obtained. A phase difference compensation plate which is essential to the OCB mode is used even as a counter substrate 4 to reduce the thickness and weight by the quantities of a glass substrate of a conventional example.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The color of a liquid crystal panel, the light source which irradiates said liquid crystal panel, and said light source is changed by time amount sequential.

In the liquid crystal display which is equipped with the driving means which controls transparency or reflective condition of said liquid crystal panel synchronizing with it, and performs color display by time additive mixture of colors said liquid crystal panel It is the OCB mode liquid crystal with which at least the front face of bend orientation liquid crystal arranged the phase compensating plate. The first substrate, By the black matrix layer which possesses the liquid crystal layer pinched by the second substrate which countered said first substrate and has been arranged, and said two substrates, and is formed in said first substrate or said second substrate The liquid crystal display characterized by forming the cel gap specification-part material which regulates the thickness of said liquid crystal layer.

[Claim 2] The liquid crystal display according to claim 1 with which phase contrast $\Delta n \cdot d$ (retardation) of said liquid crystal layer is characterized by 600nm or more being 900nm or less.

[Claim 3] The thickness of said liquid crystal layer is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by being 3 micrometers or less.

[Claim 4] Refractive-index anisotropy Δn of said liquid crystal layer is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by being 0.24 or more.

[Claim 5] The color of a liquid crystal panel, the light source which irradiates said liquid crystal panel, and said light source is changed by time amount sequential. In the liquid crystal display which is equipped with the driving means which controls transparency or reflective condition of said liquid crystal panel

synchronizing with it, and performs color display by time additive mixture of colors said liquid crystal panel It is the liquid crystal display which possesses the liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered said first substrate and has been arranged, and said two substrates, and is characterized by one [at least] substrate consisting of resin among said substrates.

[Claim 6] The transparence conductive layer formed in the substrate which consists of resin among said substrates is a liquid crystal display according to claim 5 characterized by the amorphous thing.

[Claim 7] It is the liquid crystal display according to claim 5 which said liquid crystal panel possesses the liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered said first substrate and has been arranged, and said two substrates, and said first substrate possesses both a solid-state-switching component and a black matrix layer, and is characterized by said second substrate being an optical member which consists of resin.

[Claim 8] Said second substrate is a liquid crystal display according to claim 7 characterized by being the improvement film in brightness which has the condensing prism section.

[Claim 9] Said second substrate is a liquid crystal display according to claim 7 characterized by being a polarization conversion film.

[Claim 10] It is the liquid crystal display according to claim 7 characterized by at least said second substrate being a phase compensating plate.

[Claim 11] Said liquid crystal panel is a liquid crystal display according to claim 10 characterized by being the OCB mode liquid crystal with which at least the front face of bend orientation liquid crystal arranged the phase compensating plate.

[Claim 12] It is the liquid crystal display according to claim 5 characterized by for the specification-part material which said liquid crystal panel possesses the liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered said first substrate and has been arranged, and said two substrates, and one [at

least] substrate consists of resin among said substrates, and regulates the thickness of said liquid crystal layer having really carried out, and forming it.

[Claim 13] The color of a liquid crystal panel, the light source which irradiates said liquid crystal panel, and said light source is changed by time amount sequential. In the liquid crystal display which is equipped with the driving means which controls transparency or reflective condition of said liquid crystal panel synchronizing with it, and performs color display by time additive mixture of colors said liquid crystal panel The liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered said first substrate and has been arranged, and said two substrates is provided. It is the manufacture approach of the liquid crystal display characterized by for the transparence conductive layer formed in the substrate which one [at least] substrate consists of resin among said substrates, and consists of said resin being the manufacture approach of an amorphous liquid crystal display, and said transparence electric conduction film forming membranes below 100 degrees C.

[Claim 14] The manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 13 characterized by adding H₂O or H₂ and carrying out non-heated membrane formation of the transparence electric conduction film.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the liquid crystal equipment of a field sequential color display method used for a liquid crystal television, a liquid crystal display monitor, or an information terminal.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the liquid crystal display of a field sequential

color display method does not need a color filter, it has the advantage of ** -- that high brightness-ization can be performed and high resolution-ization can be performed.

[0003] In JP,11-14988,A, the field sequential color display method liquid crystal display using the liquid crystal panel in OCB mode is indicated. Drawing 4 is the conceptual diagram of the liquid crystal panel used for the field sequential color method liquid crystal display in JP,11-14988,A. It is the liquid crystal display which equipped the TFT active matrix which at least the front face of the bend orientation liquid crystal cell 41 not more than cel gap 7micrometer arranges the phase compensating plate 43, and at least this cel divides to the pixel of matrix arrangement of the display panel 40 constituted from a rectangular polarizer 45 on both sides of the phase compensating plate, and this display panel, and drives each pixel, and the tooth back of a display panel with the surface light source 47 which carries out the sequential exposure of the 3 colored light of R, G, and B.

[0004] That is, in order to indicate by the color picture by carrying out color mixture of the RGB with time, the color filter layer of RGB3 classification by color is not needed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the above liquid crystal displays, the following technical problems were left behind.

[0006] (1) Although it is necessary to make it narrow to 3 micrometers or less since response[high-speed]-izing is required in order to correspond to a field sequential drive, the thickness, i.e., the cel gap, of a liquid crystal layer, it is difficult to acquire high degree of accuracy with little dispersion about a ** cel gap in the conventional bead variational method. Moreover, in order to obtain highly precise cel GYAPU, when it is going to form a column spacer by resin, the process for it and cost increase.

[0007] (2) In the liquid crystal display of a field sequential color method, since the color filter layer is unnecessary, it is not suitable for the cel gap regulation

approach by the laminating method of a color filter layer.

[0008] (3) when it is going to use a black matrix layer as cel gap specification-part material, the laminating of whether they are whether since the thickness which comes out further and is formed is usually 2 micrometers, with extent, it uses a cel gap by 2 micrometers or less, and how many layers will be carried out, and it will be used by 4 micrometers thru/or about 6 micrometers. However, if it is going to use it by 4 micrometers thru/or about 6 micrometers, since the sum total of the response time of a standup and falling becomes 5msec extent also in 20msec(s) and OCB mode in TN mode and cannot do sufficient writing, it is inapplicable to a field sequential color method. on the other hand, even when using it by 2 micrometers, percent modulation is also small to the top whose TN mode is not enough as about tenmsec(s) and a speed of response, and it is difficult to obtain a good liquid crystal panel to a field sequential color method.

[0009] (4) In the limitation which uses glass for an opposite substrate, a limitation is in reduction of the weight of a liquid crystal panel, thinness, and use members.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, the liquid crystal display of this application was considered as the following configurations. Namely, the color of (1) liquid crystal panel, the light source which irradiates a liquid crystal panel, and the light source is changed by time amount sequential. In the liquid crystal display which is equipped with the driving means which controls transparency or reflective condition of a liquid crystal panel synchronizing with it, and performs color display by time additive mixture of colors a liquid crystal panel The liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered the first substrate and has been arranged, and two substrates was provided, and it considered as the configuration which formed the cel gap specification-part material which regulates the thickness of a liquid crystal layer by the black matrix layer formed in the first substrate or the second substrate.

[0011] (2) Phase contrast $\Delta n \cdot d$ (retardation) of a liquid crystal layer

considered as 600nm or more configuration which is 900nm or less.

[0012] (3) Thickness of a liquid crystal layer was considered as the configuration which is 3 micrometers or less.

[0013] (4) Refractive-index anisotropy Δn of a liquid crystal layer was taken as the configuration which is 0.24 or more.

(5) Change the color of a liquid crystal panel, the light source which irradiates a liquid crystal panel, and the light source by time amount sequential. In the liquid crystal display which is equipped with the driving means which controls transparency or reflective condition of a liquid crystal panel synchronizing with it, and performs color display by time additive mixture of colors a liquid crystal panel. The liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered the first substrate and has been arranged, and two substrates was provided, and one [at least] substrate was considered as the configuration which consists of resin among substrates.

[0014] (6) The transparence conductive layer formed in the substrate which consists of resin among substrates was taken as the amorphous configuration.

[0015] (7) The liquid crystal panel possessed the liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered the first substrate and has been arranged, and two substrates, the first substrate possessed both the solid-state-switching component and the black matrix layer, and the second substrate was considered as the configuration which is the optical member which consists of resin.

[0016] (8) The second substrate was considered as the configuration which is the improvement film in brightness which has the condensing prism section.

[0017] (9) The second substrate was considered as the configuration which is a polarization conversion film.

[0018] (10) At least said second substrate was considered as the configuration which is a phase compensating plate.

[0019] (11) The liquid crystal panel possessed the liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered the first substrate and

has been arranged, and two substrates, among substrates, one [at least] substrate consisted of resin, and the specification-part material which regulates the thickness of a liquid crystal layer considered it as the configuration in which it really carried out and was formed.

[0020] (12) The liquid crystal panel considered at least the front face of bend orientation liquid crystal as the configuration which is the OCB mode liquid crystal which arranged the phase compensating plate.

[0021] (13) Change the color of a liquid crystal panel, the light source which irradiates a liquid crystal panel, and the light source by time amount sequential. In the liquid crystal display which is equipped with the driving means which controls transparency or reflective condition of a liquid crystal panel synchronizing with it, and performs color display by time additive mixture of colors a liquid crystal panel The liquid crystal layer pinched by the first substrate, the second substrate which countered the first substrate and has been arranged, and two substrates is provided. The transparence conductive layer formed in the substrate which one [at least] substrate consists of resin among substrates, and consists of resin is the manufacture approach of an amorphous liquid crystal display, and the transparence electric conduction film was considered as the manufacture approach of the liquid crystal display which forms membranes below 100 degrees C.

[0022] (14) H₂O or H₂ were added and the transparence electric conduction film was considered as the manufacture approach of the liquid crystal display which carries out non-heated membrane formation.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0024] (Gestalt 1 of operation) It explains, referring to a drawing about the 1st operation gestalt of this invention.

[0025] Drawing 1 (a) is the cross-section enlarged drawing showing the configuration of the liquid crystal display in the 1st operation gestalt of this

invention. Drawing 1 (b) is the expansion top view of a picture element part showing the configuration of the liquid crystal display in the 1st operation gestalt of this invention.

[0026] In drawing 1 1 a back light and 3 for a liquid crystal panel and 2 An array substrate, The video-signal line by which a counterelectrode and 7 are connected with a pixel electrode, 8 is connected [an opposite substrate and 5] with the pixel electrode 7 for a liquid crystal layer and 6, and 4 gives a video signal, 9 a solid-state-switching component and 11 for a scan signal line and 10 The 1st insulating layer, 12 the 3rd insulating layer and 14 for the 2nd insulating layer and 13 A black matrix layer, For red LED and 16b, green LED and 16c of blue LED and 17 is [the orientation film which formed 15a in the inside of the array substrate 3, the orientation film which formed 15b in the inside of the opposite substrate 4, and 16 / the LED light source and 16a / a reflecting plate and 18] light guide plates.

[0027] The operation gestalt of **** 1 is the field sequential color drive method liquid crystal display of the OCB mode liquid crystal with which at least the front face of bend orientation liquid crystal arranged the phase compensating plate, and differing from the conventional example greatly is the point of having used at least the opposite substrate 4 also [compensating plate / phase] while regulating the thickness of the liquid crystal layer 5 in the black matrix layer 14 prepared in the array substrate 3 side. Hereafter, the actuation is described using drawing 1 .

[0028] First, the conductor which consists of aluminum, Ti, etc. is formed on the array substrate 3, and patterning of the scan signal line 9 is carried out to a predetermined configuration. Thus, after forming the 1st insulating layer 11 on the formed 1st electrode group, the solid-state-switching component 10 which consists of an a-Si layer and an n+ form a-Si layer (not shown [both]) is formed on the predetermined part of this 1st insulating layer 11. Furthermore, the conductor which consists of aluminum, Ti, etc. is formed on the predetermined parts of the 1st insulating layer 11 and the solid-state-switching component 10,

and pattern formation of the 2nd electrode group which consists of a video-signal line 8 is carried out to a predetermined configuration.

[0029] Next, the 2nd insulating layer 12 which consists of SiNx etc. is formed on the array substrate 3 with which even the 2nd electrode group was formed. The 2nd insulating layer 12 also achieves the duty of the protective coat which protects the solid-state-switching component 10.

[0030] Furthermore, after forming the pixel electrode 7 by the ITO film which is a transperence conductor and forming the 3rd insulating layer 13, the black matrix layer 14 is formed. This black matrix layer 14 was made into the cel gap specification-part material which regulates the thickness of the liquid crystal layer 5 in the operation gestalt of **** 1.

[0031] Then, in order to align the array of the molecule of the liquid crystal layer 5, the orientation film 15a and 15b which consists of polyimide etc. is formed in the array substrate 3 and the opposite substrate 4. With an OCB mode liquid crystal display component like this invention, although rubbing processing is performed to the array substrate 3 and the opposite substrate 4, each direction considers as parallel parallel orientation.

[0032] The opposite substrate 4 counters the array substrate 3, and is formed. Since the liquid crystal display of this application is a field sequential color method, a color filter layer is unnecessary to the opposite substrate 4. Moreover, since the black matrix layer 14 is formed in the array substrate 3 side, it is [that the counterelectrode 6 and orientation film 15b which were formed from the ITO film which is a transperence conductor are only formed, and].

[0033] The ITO film can obtain the thing of amorphous nature, if membranes are formed at low temperature 100 degrees C or less. If H₂O or H₂ are added at this time and non-heated membrane formation is carried out, it can prevent that ITO by the fall of the residual H₂O partial pressure in a chamber microcrystal-izes, and it will become possible to obtain the stable amorphous substance. If ITO is amorphous, since the front face is smooth, even if it thickens thickness, a light-scattering value will not increase and permeability will not necessarily be reduced

greatly.

[0034] Therefore, since ITO can be formed in a process 100 degrees C or less, it becomes possible to use either [either / both or] the array substrate 3 or the opposite substrate 4 as a transparence resin substrate like a polycarbonate. Therefore, while becoming possible to obtain a lightweight liquid crystal display, the crack of the substrate generated at the time of the handling and conveyance at the time of manufacture and KAKE can be reduced. Moreover, the crack of the substrate by impacts, such as fall at the time of use and a fall, and KAKE can also be reduced.

[0035] Furthermore, it can use now also [member / made of resin / which had been stuck on the opposite substrate / optical] conventionally by using a transparence resin substrate. In the operation gestalt of **** 1, the phase contrast compensating plate was used also [substrate / 4 / opposite].

[0036] Thus, after forming initial orientation bearing in the predetermined direction respectively and pasting up a periphery on the produced array substrate 3 and the opposite substrate 4 by the sealing compound, the liquid crystal layer 5 is poured in and closed.

[0037] By the driving signal inputted from the video-signal line 8 and the scan signal line 9, it is turned on and off control of the solid-state-switching component 10 is carried out. And electric field are generated, the orientation of the liquid crystal layer 5 is changed, the brightness of each pixel is controlled by the electrical potential difference impressed between the pixel electrode 7 connected with the solid-state-switching component 10, and the counterelectrode 6, and an image is displayed.

[0038] It is in the spray orientation condition that the liquid crystal molecule was located in a line almost in parallel, and is made to transfer to the bend orientation condition of using the orientation of this liquid crystal for a display, in the condition of not impressing an early electrical potential difference, in the liquid crystal display of this application. In order to perform this transition, the comparatively big transition electrical potential difference, for example, about 25V,

was impressed to the liquid crystal layer.

[0039] thus, a kind of the liquid crystal display component which transfers by an OCB mode liquid crystal display component having a substrate and liquid crystal, displaying by impressing an electrical potential difference to liquid crystal, and the null voltage orientation condition when not impressing the electrical potential difference of liquid crystal differing from the display orientation condition use in the state of a display, and impressing a transition electrical potential difference from a null voltage orientation condition to a display orientation condition -- it is -- a high-speed response -- and -- extensive -- an angle of visibility display is realizable

[0040] Moreover, since the operation gestalt of **** 1 is a field sequential color display method liquid crystal display, a color filter indispensable to the color liquid crystal display of the usual active-matrix method is unnecessary. Instead, red (R), green (G), and the LED light sources 16a, 16b, and 16c to which blue (B) colors can emit light are required for a back light 2. It reflects with a reflecting plate 17, and incidence of the light which carried out outgoing radiation from the LED light source 16 is carried out to a liquid crystal panel 1, repeating reflection with a light guide plate 18. Thus, color display is performed by time additive mixture of colors by changing the LED light sources 16a, 16b, and 16c of RGB each color which irradiates a liquid crystal panel 1 by time amount sequential, and controlling the light transmission condition of a liquid crystal panel 1 synchronizing with it.

[0041] Therefore, since the permeability of a panel improves by leaps and bounds compared with the method which uses the conventional color filter, compared with 100% or more and the conventional method, far high color reproduction nature is it not only can obtain a bright liquid crystal panel, but realizable by the NTSC ratio using LED of high color purity for the light source 16. That is, it becomes possible to obtain the high-definition image with high high-speed response, wide-field-of-view angle, high brightness, and color reproduction nature suitable for especially a dynamic image.

[0042] Next, the operation and effectiveness in a panel configuration by the

operation gestalt of **** 1 are explained. while the sum total of the response time of a standup and falling is accelerable to 1.5 or less msec with the operation gestalt of **** 1 taking advantage of the features of OCB mode liquid crystal by making thickness of the liquid crystal layer 5 into 2 micrometers and a narrow gap -- the black matrix layer 14 -- what functions as cel gap specification-part material in much more process can be formed easily.

[0043] Generally, although **, such as a bead distribution method, a column spacer method by the photopolymer ingredient, and a laminating method of a color filter layer, are proposed as the regulation approach of a cel gap, since a bead distribution method has large dispersion, it is unsuitable for formation of a narrow gap 3 micrometers or less, and a column spacer method has the demerit that a member and a process also increase a narrow gap although high degree of accuracy is acquired.

[0044] Moreover, in the liquid crystal display of a field sequential color method, since the color filter layer is unnecessary, it is not suitable for a color filter laminating method. However, from a viewpoint of preventing the fall of contrast, since a certain direction of the black matrix for protection from light was desirable, in the operation gestalt of **** 1, we decided to regulate a cel gap using the black matrix layer 14.

[0045] when it is going to use the black matrix layer 14 as cel gap specification-part material, the laminating of whether they are whether since the thickness which comes out further and is formed is usually about 2 micrometers, it uses a cel gap by 2 micrometers or less, and how many layers will be carried out, and it will be used by 4 micrometers thru/or about 6 micrometers. However, if it is going to use it by 4 micrometers thru/or about 6 micrometers, since the sum total of the response time of a standup and falling becomes 5msec extent also in 20msec(s) and OCB mode in TN mode and cannot do sufficient writing, it is inapplicable to a field sequential color method. on the other hand, even when using it by 2 micrometers, percent modulation is also small to the top whose TN mode is not enough as about tenmsec(s) and a speed of response, and it is difficult to obtain

a good liquid crystal panel to a field sequential color method.

[0046] therefore -- while the sum total of the response time of a standup and falling is accelerable to 1.5 or less msec taking advantage of the features of OCB mode liquid crystal by making thickness of the liquid crystal layer 5 into 2 micrometers and a narrow gap with the operation gestalt of **** 1 -- the black matrix layer 14 -- the cel gap was able to be made the configuration which carries out specification-part material in much more process.

[0047] Moreover, although percent modulation fell and the liquid crystal panel became small when the cel gap became narrow, percent modulation could be made 90% or more because refractive-index anisotropy Δn uses 0.24 (what is necessary is just 0.24 or more) and a large thing for a liquid crystal ingredient in the operation gestalt of **** 1, and high-speed response and high percent modulation were able to be realized.

[0048] Furthermore, with the operation gestalt of **** 1, since the indispensable phase contrast compensating plate was used also [substrate / 4 / opposite] in OCB mode, only the part of the glass substrate of the conventional example was able to realize thin-shape-izing and lightweight-ization.

[0049] In addition, since permeability does not become low by matching with a phase contrast plate as $\Delta n \cdot d$ (retardation) of a liquid crystal layer in the case of OCB liquid crystal, it is [like] desirable that they are 600nm or more, 900nm or less, and 700 morenm or more 850nm or less.

[0050] When high-speed response-ization for corresponding to a field sequential drive by highly precise ** cel GYAPU was realized, without increasing the burden and cost of a process and a phase compensating plate served as an opposite substrate by the above configurations, lightweight-izing of a liquid crystal panel, thin-shape-izing, and reduction of use members were able to be carried out.

[0051] (Gestalt 2 of operation) It explains, referring to a drawing about the 2nd operation gestalt of this invention.

[0052] Drawing 2 is the cross-section enlarged drawing of a picture element part showing the configuration of the liquid crystal display in the 2nd operation gestalt

of this invention.

[0053] That the operation gestalt of **** 2 differs from the conventional example greatly is the point of having made the opposite substrate 4 serve a double purpose with the improvement film in brightness which has the condensing prism section, and it is effective in the display of the application which has especially high brightness, or a display to be low-power-ized. Improving the brightness of a panel by 1.2 times thru/or 1.5 times with that combination is known, and although the improvement film in brightness which has this condensing prism section is very useful to a raise in brightness, it causes that part and cost quantity.

[0054] In the operation gestalt of **** 2, since the opposite substrate 4 was made into the product made of resin for the same reason as the gestalt 1 of operation described, approaches, such as injection molding using metal mold, enabled it to fabricate the front face easily in the shape of prism.

[0055] Therefore, the improvement effectiveness in brightness needed for an opposite substrate could be given further, and coexistence of a raise in brightness and low-cost-izing was able to be realized.

[0056] In addition, also when the opposite substrate 4 is made to serve a double purpose with a polarization conversion film, it cannot be overemphasized that the same effectiveness is acquired.

[0057] (Gestalt 3 of operation) It explains, referring to a drawing about the 3rd operation gestalt of this invention.

[0058] Drawing 3 is the cross-section enlarged drawing of a picture element part showing the configuration of the liquid crystal display in the 3rd operation gestalt of this invention. In drawing 3, 4a is a cel gap specification part.

[0059] That the operation gestalt of **** 3 differs from the conventional example greatly is the point which considered the opposite substrate 4 as the configuration in which the specification-part material which regulates the thickness of a liquid crystal layer really carried out, and was formed. In the operation gestalt of **** 3, since the opposite substrate 4 was made into the product made of resin for the same reason as the gestalt 1 of operation

described, approaches, such as injection molding using metal mold, enabled it to fabricate easily heights (cel gap specification-part 4a) required for cel gap regulation on the front face.

[0060] Therefore, it differs from the gestalt 1 of operation at the point whose correspondence is possible also for obtaining the comparatively big cel gap of 3 micrometers or more.

[0061] Forming a cel gap with such a configuration not only can omit the process which sprinkles a bead compared with the method which sprinkles the conventional resin bead as well as the gestalt 1 of operation, but it becomes possible [obtaining the liquid crystal panel of a highly precise cel gap with little dispersion].

[0062] In addition, in the gestalt 2 of operation, and the gestalt 3 of operation, it cannot be overemphasized that the display mode of a liquid crystal panel is effective also not only to OCB mode but other modes, such as TN.

[0063]

[Effect of the Invention] As explained above, the liquid crystal display by this invention can do the following operation effectiveness so. Namely, while it not only can obtain a very bright liquid crystal panel, but far high color reproduction nature is realizable compared with 100% or more and the conventional method compared with the method which uses the conventional color filter by the NTSC ratio High-speed response-ization for corresponding to a field sequential drive by highly precise ** cel GYAPU, without increasing the burden and cost of a process is realized. And since lightweight-izing of a liquid crystal panel, thin-shape-izing, and reduction of use members can be carried out when a phase compensating plate serves as an opposite substrate, industrial value is size very much.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) The cross-section enlarged drawing showing the configuration of the liquid crystal display in the 1st operation gestalt of this invention

(b) The expansion top view of a picture element part showing the configuration of the liquid crystal display in the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The cross-section enlarged drawing of a picture element part showing the configuration of the liquid crystal display in the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 3] The cross-section enlarged drawing of a picture element part showing the configuration of the liquid crystal display in the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 4] The conceptual diagram of the liquid crystal panel used for the field sequential color method liquid crystal display of the conventional technique

[Description of Notations]

- 1 Liquid Crystal Panel
- 2 Back Light
- 3 Array Substrate
- 4 Opposite Substrate
- 4a Cel gap specification part
- 5 Liquid Crystal Layer
- 6 Counterelectrode
- 7 Pixel Electrode
- 8 Video-Signal Line
- 9 Scan Signal Line
- 10 Solid-State-Switching Component
- 11 1st Insulating Layer
- 12 2nd Insulating Layer
- 13 3rd Insulating Layer
- 14 Black Matrix Layer
- 15 Orientation Film

16 LED Light Source

16a Red LED

16b Green LED

16c Blue LED

17 Reflecting Plate

18 Light Guide Plate

40 Display Panel

41 Bend Orientation Liquid Crystal Cell

42 Glass Substrate

43 Phase Compensating Plate

44 Liquid Crystal

45 Rectangular Polarizer

47 Surface Light Source

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-228085

(P2003-228085A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)		
G 0 2 F	1/139	G 0 2 F	1/139	2 H 0 8 8	
	1/133		1/133	5 3 5	2 H 0 8 9
	1/1333		1/1333	5 0 0	2 H 0 9 0
	1/1335		1/1335	5 0 0	2 H 0 9 1
	1/13357		1/13357		2 H 0 9 2
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁) 最終頁に続く					

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-29236 (P2002-29236)

(22) 出願日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山北 裕文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

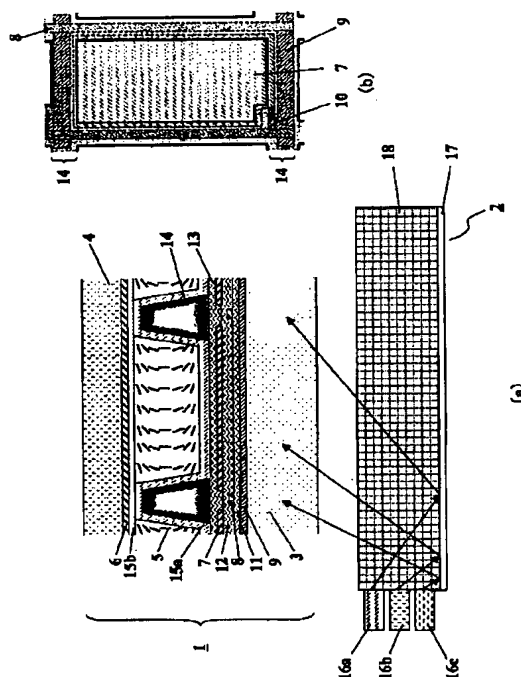
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 フィールドシーケンシャル駆動に対応するには高速応答化が必要とされ狭セルギャップ化が必要であるが、高精度なセルギャップを得るために樹脂で柱スペーサを形成するにはプロセス、コストが増大する。

【解決手段】 液晶層5を厚さ2 μ mの狭ギャップにすることで、OCBモード液晶の特長を生かし立ち上がり立ち下りの応答時間の合計を1.5msec以下に高速化できるとともに、ブラックマトリクス層14一層のプロセスでセルギャップ規制部材として機能するものを容易に形成できる。従って、従来の樹脂ビーズ散布方式に比べ、ビーズを散布するプロセスを省略できるほか、ばらつきの少ない高精度なセルギャップの液晶パネルを得ることが可能となる。また、OCBモードでは必須であった位相差補償板を対向基板4と兼用することで従来例のガラス基板の分だけ薄型化、軽量化が実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルと、前記液晶パネルに照射する光源と、前記光源の色を時間順次で切り替え、それと同期して前記液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備え、時間的な加法混色でカラー表示を行う液晶表示装置において、

前記液晶パネルは、
ベンド配向液晶の前面に位相補償板を配設したOCBモード液晶であって、
第一基板と、前記第一基板に対向して配置された第二基板と、
前記二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、
前記第一基板もしくは前記第二基板に形成するブラックマトリックス層によって、前記液晶層の厚みを規制するセルギャップ規制部材を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶層の位相差 $\Delta n \cdot d$ （リタデーション）が600nm以上900nm以下であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶層の厚みは3 μ m以下であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶層の屈折率異方性 Δn は0.24以上であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 液晶パネルと、前記液晶パネルに照射する光源と、前記光源の色を時間順次で切り替え、それと同期して前記液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備え、時間的な加法混色でカラー表示を行う液晶表示装置において、

前記液晶パネルは、
第一基板と、前記第一基板に対向して配置された第二基板と、
前記二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、
前記基板のうち少なくとも一方の基板は樹脂からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 前記基板のうち、樹脂からなる基板に形成された透明導電層は非晶質であることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記液晶パネルは、
第一基板と、前記第一基板に対向して配置された第二基板と、
前記二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、
前記第一基板は半導体スイッチング素子とブラックマトリックス層の両方を具備し、前記第二基板は樹脂からなる光学部材であることを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記第二基板は集光プリズム部を有する輝度向上フィルムであることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記第二基板は偏光変換フィルムである

ことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記第二基板は位相補償板であることを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記液晶パネルは、ベンド配向液晶の前面に位相補償板を配設したOCBモード液晶であることを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記液晶パネルは、
第一基板と、前記第一基板に対向して配置された第二基板と、
前記二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、
前記基板のうち少なくとも一方の基板は樹脂からなり前記液晶層の厚みを規制する規制部材が一体して形成されたことを特徴とする請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項13】 液晶パネルと、前記液晶パネルに照射する光源と、前記光源の色を時間順次で切り替え、それと同期して前記液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備え、時間的な加法混色でカラー表示を行う液晶表示装置において、前記液晶パネルは、第一基板と、前記第一基板に対向して配置された第二基板と、前記二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、前記基板のうち少なくとも一方の基板は樹脂からなり、前記樹脂からなる基板に形成された透明導電層は非晶質である液晶表示装置の製造方法であって、前記透明導電膜は100℃以下で成膜することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 H_2O または H_2 を添加して透明導電膜を無加熱成膜することを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶テレビ、液晶モニター、あるいは情報端末等に用いられるフィールドシーケンシャルカラー表示方式の液晶装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フィールドシーケンシャルカラー表示方式の液晶表示装置は、カラーフィルターを必要としないため、高輝度化ができる、高解像度化ができる等々の利点がある。

【0003】特開平11-14988号公報では、OCBモードの液晶パネルを使ったフィールドシーケンシャルカラー表示方式液晶ディスプレイが開示されている。図4は、特開平11-14988号公報におけるフィールドシーケンシャルカラー方式液晶ディスプレイに使用される液晶パネルの概念図である。セルギャップ7 μ m以下のベンド配向液晶セル41の前面に位相補償板43を配置し、該セルと位相補償板とを直交偏光子45で挟んで構成した表示パネル40と、該表示パネルを行列配置の画素に区画して各画素を駆動するTFTアクティブマトリックスと、表示パネルの背面にR、G、Bの3色

光を順次照射する面光源47とを備えた液晶ディスプレイである。

【0004】すなわち、RGBを経時的に混色することでカラー画像表示をするため、RGB3色分のカラーフィルター層を必要としない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような液晶表示装置の場合、以下のような課題が残されていた。

【0006】(1) フィールドシーケンシャル駆動に対応するためには高速応答が必要であるため、液晶層の厚み、すなわちセルギャップを $3\mu\text{m}$ 以下に狭くする必要があるが、従来のビーズ分散法では狭セルギャップでばらつきの少ない高精度を得ることが困難である。また、高精度なセルギャップを得るために樹脂で柱スペーサを形成しようとした場合、そのためのプロセス、コストが増大する。

【0007】(2) カラーフィルター層の積層方式によるセルギャップ規制方法は、フィールドシーケンシャルカラー方式の液晶表示装置においては、カラーフィルター層は不要であるから適当ではない。

【0008】(3) ブラックマトリックス層をセルギャップ規制部材として使用しようとする場合は、一層で形成される厚さは通常 $2\mu\text{m}$ 程度であるため、セルギャップを $2\mu\text{m}$ 以下で使用するか、あるいは何層分かを積層して $4\mu\text{m}$ ないし $6\mu\text{m}$ 程度で使用するようになる。しかし、 $4\mu\text{m}$ ないし $6\mu\text{m}$ 程度で使用しようとすると、立ち上がりとしち下がりの応答時間の合計は、TNモードで 20msec 、OCBモードでも 5msec 程度になってしまい、充分な書き込みができないため、フィールドシーケンシャルカラー方式には適用できない。一方、 $2\mu\text{m}$ で使用する場合でも、TNモードでは 10 数 msec と応答速度が充分でない上に変調率も小さく、フィールドシーケンシャルカラー方式に良好な液晶パネルを得ることは困難である。

【0009】(4) 対向基板にガラスを使用する限りにおいては、液晶パネルの重量、薄さ、使用部材の削減に限界がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本願の液晶表示装置は、以下の構成とした。すなわち、

(1) 液晶パネルと、液晶パネルに照射する光源と、光源の色を時間順次で切り替え、それと同期して液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備え、時間的な加法混色でカラー表示を行う液晶表示装置において、液晶パネルは、第一基板と、第一基板に対向して配置された第二基板と、二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、第一基板もしくは第二基板に形成するブラックマトリックス層によって、液晶層の厚みを規制する

セルギャップ規制部材を形成した構成とした。

【0011】(2) 液晶層の位相差 $\Delta n \cdot d$ (リタレーション)が 600nm 以上 900nm 以下である構成とした。

【0012】(3) 液晶層の厚みは $3\mu\text{m}$ 以下である構成とした。

【0013】(4) 液晶層の屈折率異方性 Δn は 0.24 以上である構成とした。

(5) 液晶パネルと、液晶パネルに照射する光源と、光源の色を時間順次で切り替え、それと同期して液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備え、時間的な加法混色でカラー表示を行う液晶表示装置において、液晶パネルは、第一基板と、第一基板に対向して配置された第二基板と、二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、基板のうち少なくとも一方の基板は樹脂からなる構成とした。

【0014】(6) 基板のうち、樹脂からなる基板に形成された透明導電層は非晶質である構成とした。

【0015】(7) 液晶パネルは、第一基板と、第一基板に対向して配置された第二基板と、二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、第一基板は半導体スイッチング素子とブラックマトリックス層の両方を具備し、第二基板は樹脂からなる光学部材である構成とした。

【0016】(8) 第二基板は集光プリズム部を有する輝度向上フィルムである構成とした。

【0017】(9) 第二基板は偏光変換フィルムである構成とした。

【0018】(10) 前記第二基板は位相補償板である構成とした。

【0019】(11) 液晶パネルは、第一基板と、第一基板に対向して配置された第二基板と、二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、基板のうち少なくとも一方の基板は樹脂からなり、液晶層の厚みを規制する規制部材が一体して形成された構成とした。

【0020】(12) 液晶パネルは、バンド配向液晶の前面に位相補償板を配設したOCBモード液晶である構成とした。

【0021】(13) 液晶パネルと、液晶パネルに照射する光源と、光源の色を時間順次で切り替え、それと同期して液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備え、時間的な加法混色でカラー表示を行う液晶表示装置において、液晶パネルは、第一基板と、第一基板に対向して配置された第二基板と、二枚の基板に挟持された液晶層とを具備し、基板のうち少なくとも一方の基板は樹脂からなり、樹脂からなる基板に形成された透明導電層は非晶質である液晶表示装置の製造方法であって、透明導電膜は 100°C 以下で成膜する液晶表示装置の製造方法とした。

【0022】(14) H_2O または H_2 を添加して透明導電膜を無加熱成膜する液晶表示装置の製造方法とした。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0024】（実施の形態1）本発明の第1の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0025】図1（a）は本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面拡大図である。図1（b）は本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の構成を示す画素部の拡大平面図である。

【0026】図1において、1は液晶パネル、2はバックライト、3はアレイ基板、4は対向基板、5は液晶層、6は対向電極、7は画素電極、8は画素電極7と接続され映像信号を与える映像信号線、9は走査信号線、10は半導体スイッチング素子、11は第1絶縁層、12は第2絶縁層、13は第3絶縁層、14はブラックマトリックス層、15aはアレイ基板3の内面に形成した配向膜、15bは対向基板4の内面に形成した配向膜、16はLED光源、16aは赤色LED、16bは緑色LED、16cは青色LED、17は反射板、18は導光板である。

【0027】本第1の実施形態は、ベンド配向液晶の前面に位相補償板を配設したOCBモード液晶のフィールドシーケンシャルカラー駆動方式液晶表示装置であり、従来例と大きく異なるのは、アレイ基板3側に設けたブラックマトリックス層14で液晶層5の厚みを規制するとともに、対向基板4を位相補償板と兼用した点である。以下、図1を用いてその動作について述べる。

【0028】まず、アレイ基板3上にAl、Ti等からなる導電体を形成し、走査信号線9を所定の形状にパターンニングする。このように形成された第1電極群の上に第1絶縁層11を形成した後、この第1絶縁層11の所定部分の上にa-Si層とn+形a-Si層（ともに図示せず）とからなる半導体スイッチング素子10を形成する。さらに、第1絶縁層11及び半導体スイッチング素子10の所定部分の上にAl、Ti等からなる導電体を形成し、映像信号線8からなる第2電極群を所定の形状にパターン形成する。

【0029】次に、第2電極群までが形成されたアレイ基板3上にSiNx等からなる第2絶縁層12を形成する。第2絶縁層12は半導体スイッチング素子10を保護する保護膜の役目も果たすものでもある。

【0030】さらに、画素電極7を透明導電体であるITO膜で形成し、第3絶縁層13を形成した後、ブラックマトリックス層14を形成する。本第1の実施形態においては、このブラックマトリックス層14を液晶層5の厚みを規制するセルギャップ規制部材とした。

【0031】その後、アレイ基板3、及び対向基板4には、液晶層5の分子の配列を整列させるためにポリイミド等からなる配向膜15a、15bを形成する。本願の発明のようなOCBモード液晶表示素子では、アレイ基

板3、対向基板4にラビング処理を行うが、各々の方向が平行であるパラレル配向とする。

【0032】対向基板4はアレイ基板3に対向して設ける。本願の液晶表示装置はフィールドシーケンシャルカラー方式であるため、対向基板4にカラーフィルタ層は必要ない。また、ブラックマトリックス層14はアレイ基板3側に形成しているため、透明導電体であるITO膜から形成された対向電極6と配向膜15bが形成されているのみである。

【0033】ITO膜は100℃以下の低温で成膜すれば非晶質性のものを得ることができる。この時、H₂OまたはH₂を添加して無加熱成膜すれば、チャンパー中の残留H₂O分圧の低下によるITOが微結晶化するのを防止することができ、安定した非晶質を得ることが可能となる。ITOが非晶質であれば、表面が滑らかであるため、膜厚を厚くしても光散乱値が増加して透過率を大きく低下させるということもない。

【0034】したがって、100℃以下のプロセスでITOを成膜することができるので、アレイ基板3及び対向基板4の両方あるいは一方をポリカーボネートのような透明樹脂基板とすることが可能となる。したがって、軽量の液晶表示装置を得ることが可能になるとともに、製造時の取り扱いや運搬時に発生する基板の割れ、カケを低減することができる。また、使用時の落下、転倒等の衝撃による基板の割れ、カケも低減することができる。

【0035】さらに、透明樹脂基板を使用することで従来、対向基板の上に貼付していた樹脂製の光学部材と兼用することができるようになる。本第1の実施形態においては、位相差補償板を対向基板4と兼用した。

【0036】このように作製されたアレイ基板3、及び対向基板4には、各々所定の方向に初期配向方位を形成し、周辺部をシール剤で接着した後、液晶層5を注入し封止する。

【0037】半導体スイッチング素子10は映像信号線8及び走査信号線9から入力される駆動信号によってオン、オフ制御される。そして、半導体スイッチング素子10と接続された画素電極7と、対向電極6との間に印加された電圧によって電界を発生させ、液晶層5の配向を変化させて各画素の輝度を制御し、画像を表示する。

【0038】本願の液晶表示装置においては、初期の電圧を印加しない状態では液晶分子がほぼ平行に並んだスプレイ配向状態にあり、この液晶の配向を表示に用いるベンド配向状態に転移させる。この転移を行なうために、比較的大きな転移電圧、例えば2.5V程度を液晶層に印加した。

【0039】このように、OCBモード液晶表示素子は、基板と液晶を有し、液晶に電圧を印加することで表示を行い、液晶の電圧を印加しないときのゼロ電圧配向状態と、表示状態で用いる表示配向状態とが異なり、ゼ

口電圧配向状態から表示配向状態に転移電圧を印加することによって転移させる液晶表示素子の一種であり、高速応答でかつ広視野角な表示を実現することができる。

【0040】また、本第1の実施形態は、フィールドシーケンシャルカラー表示方式液晶表示装置であるため、通常のアクティブマトリックス方式のカラー液晶表示装置に不可欠なカラーフィルタは必要ない。その代わりに、バックライト2には赤(R)、緑(G)、青(B)の各々の色が発光できるLED光源16a、16b、16cが必要である。LED光源16から出射した光は、反射板17で反射し、導光板18で反射を繰り返しながら液晶パネル1に入射する。このように、液晶パネル1に照射するRGB各色のLED光源16a、16b、16cを時間順次で切り替え、それと同期して液晶パネル1の光透過状態を制御することによって、時間的な加法混色でカラー表示を行う。

【0041】したがって、従来のカラーフィルタを使用する方式に比べてパネルの透過率が飛躍的に向上するので明るい液晶パネルを得られるばかりでなく、光源16に高色純度のLEDを使用することで、NTSC比で100%以上と従来の方式と比べてはるかに高い色再現性を実現することができる。すなわち、特に動画像に適した、高速応答、広視野角、高輝度、かつ色再現性の高い高品位の画像を得ることが可能となる。

【0042】次に、本第1の実施形態によるパネル構成における作用と効果について説明する。本第1の実施形態では、液晶層5の厚さを $2\mu\text{m}$ と狭ギャップにすることにより、OCBモード液晶の特長を生かし、立ち上がりと立ち下りの応答時間の合計を 1.5msec 以下に高速化することができるとともに、ブラックマトリクス層14一層のプロセスでセルギャップ規制部材として機能するものを容易に形成することができる。

【0043】一般に、セルギャップの規制方法としては、ビーズ分散方式、感光性樹脂材料による柱スペーサ方式、カラーフィルタ層の積層方式、等々が提案されているが、ビーズ分散方式はばらつきが大きいため $3\mu\text{m}$ 以下の狭ギャップの形成には不向きであり、柱スペーサ方式は狭ギャップでも高精度が得られるものの、部材及びプロセスが増加するというデメリットがある。

【0044】また、カラーフィルタ積層方式は、フィールドシーケンシャルカラー方式の液晶表示装置においては、カラーフィルタ層は不要であるから適当ではない。しかし、コントラストの低下を防止するという観点からは、遮光のためのブラックマトリクスはある方が好ましいため、本第1の実施形態においては、ブラックマトリクス層14を利用してセルギャップを規制することとしたわけである。

【0045】ブラックマトリクス層14をセルギャップ規制部材として使用しようとする場合は、一層で形成される厚さは通常 $2\mu\text{m}$ 程度であるため、セルギャップ

を $2\mu\text{m}$ 以下で使用するか、あるいは何層分かを積層して $4\mu\text{m}$ ないし $6\mu\text{m}$ 程度で使用するようになる。しかし、 $4\mu\text{m}$ ないし $6\mu\text{m}$ 程度で使用しようとすると、立ち上がりと立ち下りの応答時間の合計は、TNモードで 20msec 、OCBモードでも 5msec 程度になってしまい、十分な書き込みができないため、フィールドシーケンシャルカラー方式には適用できない。一方、 $2\mu\text{m}$ で使用する場合でも、TNモードでは10数 msec と応答速度が充分でない上に変調率も小さく、フィールドシーケンシャルカラー方式に良好な液晶パネルを得ることは困難である。

【0046】したがって、本第1の実施形態ではOCBモード液晶の特長を生かし、液晶層5の厚さを $2\mu\text{m}$ と狭ギャップにすることにより、立ち上がりと立ち下りの応答時間の合計を 1.5msec 以下に高速化することができるとともに、ブラックマトリクス層14一層のプロセスでセルギャップを規制部材する構成にすることができた。

【0047】また、セルギャップが狭くなると変調率が低下し液晶パネルが小さくなるが、本第1の実施形態においては液晶材料に屈折率異方性 Δn が0.24(0.24以上であればよい。)と大きいものを使うことで変調率は90%以上にすることができ、高速応答と高変調率を実現することができた。

【0048】さらに、本第1の実施形態では、OCBモードでは必須であった位相差補償板を対向基板4と兼用したので、従来例のガラス基板の分だけ薄型化、軽量化が実現することができた。

【0049】なお、液晶層の $\Delta n \cdot d$ (リタデーション)としてはOCB液晶の場合には位相差板とのマッチングで透過率が低くならないためように 600nm 以上、 900nm 以下、さらには 700nm 以上 850nm 以下であることが望ましい。

【0050】以上のような構成により、プロセスの負担やコストを増大することなく高精度な狭セルギャップによりフィールドシーケンシャル駆動に対応するための高速応答化を実現し、かつ、位相差補償板が対向基板を兼ねることにより液晶パネルの軽量化、薄型化、使用部材の削減をすることができた。

【0051】(実施の形態2) 本発明の第2の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0052】図2は、本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の構成を示す画素部の断面拡大図である。

【0053】本第2の実施形態が従来例と大きく異なるのは、対向基板4を、集光プリズム部を有する輝度向上フィルムで兼用した点であり、特に高輝度を有する用途のディスプレイ、あるいは低消費電力化が必要なディスプレイに有効である。この集光プリズム部を有する輝度向上フィルムは、その組み合わせによりパネルの輝度を1.2倍ないし1.5倍に向上することが知られてお

り、高輝度化には非常に有用であるがその分、コスト高の要因となる。

【0054】本第2の実施形態においては、実施の形態1で述べたのと同じ理由により、対向基板4を樹脂製とすることができるので、金型を用いた射出成形等の方法により、その表面をプリズム状に容易に成形することが可能になった。

【0055】したがって、対向基板に必要とされる輝度向上効果をさらにもたせることができ、高輝度化と低コスト化の両立を実現することができた。

【0056】なお、対向基板4を、偏光変換フィルムで兼用した場合も同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0057】（実施の形態3）本発明の第3の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0058】図3は、本発明の第3の実施形態における液晶表示装置の構成を示す画素部の断面拡大図である。図3において、4aはセルギャップ規制部である。

【0059】本第3の実施形態が従来例と大きく異なるのは、対向基板4を、液晶層の厚みを規制する規制部材が一体して形成された構成とした点である。本第3の実施形態においては、実施の形態1で述べたのと同じ理由により、対向基板4を樹脂製とすることができるので、金型を用いた射出成形等の方法により、その表面にセルギャップ規制に必要な凸部（セルギャップ規制部4a）を容易に成形することが可能になった。

【0060】したがって、3 μ m以上の比較的大きなセルギャップを得ることにとも対応ができる点で実施の形態1と異なる。

【0061】このような構成でセルギャップを形成することは、実施の形態1と同じく、従来の樹脂ビーズを散布する方式に比べ、ビーズを散布するプロセスを省略することができるばかりでなく、ばらつきの少ない高精度なセルギャップの液晶パネルを得ることが可能となる。

【0062】なお、実施の形態2及び実施の形態3においては、液晶パネルの表示モードはOCBモードのみならず、TNなど他のモードに対しても有効であることはいうまでもない。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明による液晶表示装置は、以下の作用効果を奏することができる。すなわち、従来のカラーフィルターを使用する方式に比べ非常に明るい液晶パネルを得られるばかりでなく、NTSC比で100%以上と従来の方式と比べてはるかに高い色再現性を実現することができるとともに、プロセスの負担やコストを増大することなく高精度な狭セルギャップ

によりフィールドシーケンシャル駆動に対応するための高速応答化を実現し、かつ、位相補償板が対向基板を兼ねることにより液晶パネルの軽量化、薄型化、使用部材の削減をすることができるので、工業的価値は極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の構成を示す断面拡大図

（b）本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の構成を示す画素部の拡大平面図

【図2】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の構成を示す画素部の断面拡大図

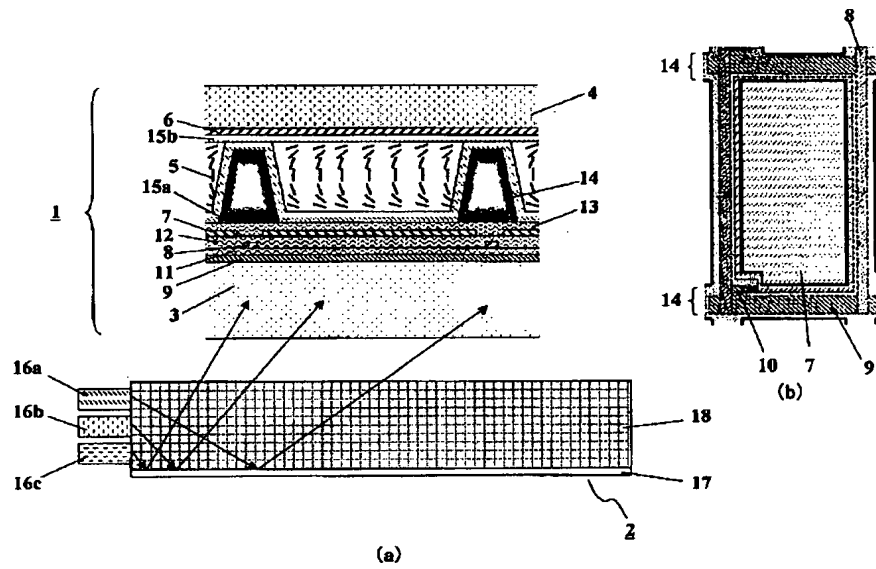
【図3】本発明の第3の実施形態における液晶表示装置の構成を示す画素部の断面拡大図

【図4】従来技術のフィールドシーケンシャルカラー方式液晶ディスプレイに使用される液晶パネルの概念図

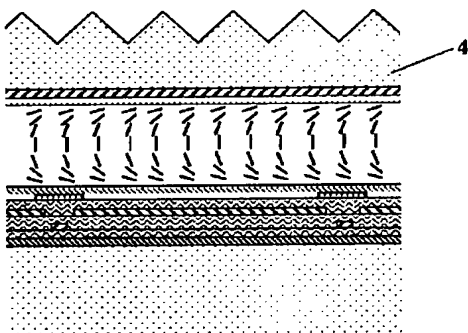
【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 バックライト
- 3 アレイ基板
- 4 対向基板
- 4a セルギャップ規制部
- 5 液晶層
- 6 対向電極
- 7 画素電極
- 8 映像信号線
- 9 走査信号線
- 10 半導体スイッチング素子
- 11 第1絶縁層
- 12 第2絶縁層
- 13 第3絶縁層
- 14 ブラックマトリックス層
- 15 配向膜
- 16 LED光源
- 16a 赤色LED
- 16b 緑色LED
- 16c 青色LED
- 17 反射板
- 18 導光板
- 40 表示パネル
- 41 ベンド配向液晶セル
- 42 ガラス基板
- 43 位相補償板
- 44 液晶
- 45 直交偏光子
- 47 面光源

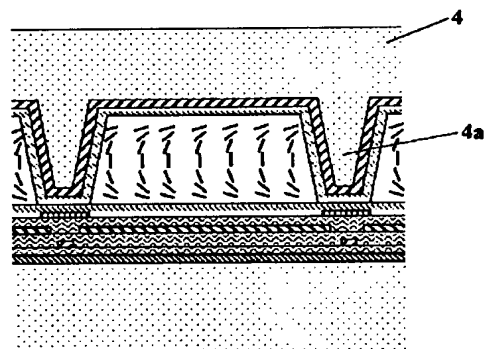
【図1】



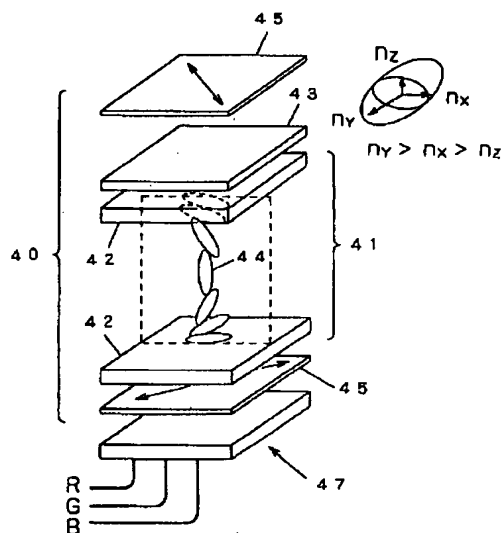
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 2 F 1/1339
1/1343

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1339
1/1343

テ-マコード (参考)

5 0 0 2 H 0 9 3

F タ-ム (参考) 2H088 GA02 HA01 HA02 HA08 HA14
 HA16 HA18 HA28 JA04 KA06
 KA07 MA05 MA06 MA10 MA17
 2H089 LA09 LA11 PA05 QA11 QA14
 RA04 SA03 SA04 TA01 TA02
 TA09 TA13 TA14 TA15 TA18
 2H090 JA16 JA19 JB02 JB03 JD01
 KA04 LA01 LA02 LA06 LA09
 LA16
 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
 FA35Y FA45Z FD22 FD24
 GA01 GA03 GA13 HA06 KA01
 KA02 LA11 LA16
 2H092 HA04 JA24 KB11 MA02 NA27
 PA01 PA03 PA09 PA10 PA11
 PA13 QA06
 2H093 NA65 NC43 ND08 ND32 ND42
 ND54 NF04